

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-006140

(43)Date of publication of application : 09.01.2002

(51)Int.Cl. G02B 5/32
G02B 5/20
// G02F 1/1335

(21)Application number : 2000-185966 (71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

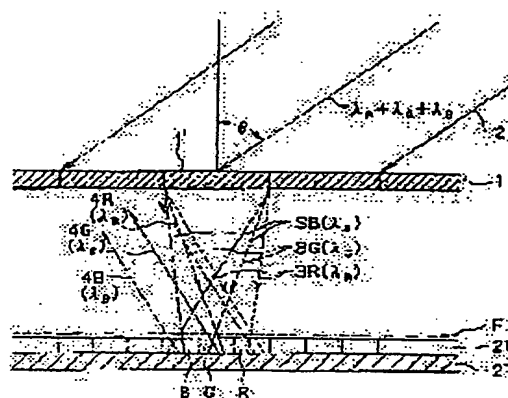
(22)Date of filing : 21.06.2000 (72)Inventor : KODAMA DAIJIRO

(54) MANUFACTURING METHOD FOR REFLECTIVE HOLOGRAM COLOR FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method with superior mass-productivity capable of easily producing a reflective hologram color filter completely separating wavelength and having a very high aperture ratio by means of an exposing process at one time.

SOLUTION: A volume hologram photosensitive material 20 is disposed near the focal surface of the hologram color filter 1 angularly separating according to wavelength of incident light 2 and focussing separated lights having each wavelength onto near the focal surface. A scattering body or reflecting body 27 is disposed on the back surface of the volume hologram photosensitive material 20. The light 2 including at least two different wavelength bands of color is projected from the side of the hologram color filter 1, and then the light is separated and focused by the hologram color filter 1. The light 3B, 3G, 3R being projected into the volume photosensitive material 20 and the other light 4B, 4G, 4R being transmitted through the volume photosensitive material 20 and scattered or reflected by the scattering body or reflecting body 27 are interfered with each other in the volume photosensitive material 20 and recorded at one time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-6140

(P2002-6140A)

(43) 公開日 平成14年1月9日 (2002.1.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	7-マコード (参考)
G 0 2 B 5/32		G 0 2 B 5/32	2 H 0 4 8
	5/20		1 0 1 2 H 0 4 9
// G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-185966 (P2000-185966)

(22) 出願日 平成12年6月21日 (2000.6.21)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 児玉 大二郎

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100097777

弁理士 荻澤 弘 (外7名)

Fターム (参考) 2H048 BA04 BA64 BB02 BB42

2H049 CA08 CA09 CA15 CA28

2H091 FA02Z FA14Z FA19Z FA34Z

FA35Y FB04 FC10 FC23

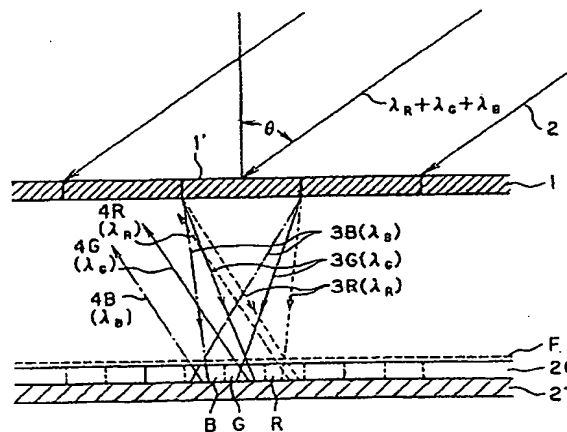
JA02 LA12

(54) 【発明の名称】 反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 波長が完全に分離され開口率が非常に高い反射型ホログラムカラーフィルターを1回の露光で簡単に作製でき量産性に優れた製造方法。

【解決手段】 入射光2を波長に応じて角度分解すると共に分解された各波長の光を焦点面近傍に集光させるホログラムカラーフィルター1の焦点面F近傍に、体積ホログラム感光材料20と、その裏面側に散乱体あるいは反射体27とを配置し、ホログラムカラーフィルター側から少なくとも異なる2つの色の波長域の光を含む光2を照射して、ホログラムカラーフィルター1で分光集光され、体積ホログラム感光材料20に入射する光3B、3G、3Rと、体積ホログラム感光材料20を透過し散乱体あるいは反射体27で散乱あるいは反射された光4B、4G、4Rとを体積ホログラム感光材料20中で干渉させて一度に記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 相互に異なる色の波長域の光を回折する2種以上の体積ホログラムからなる反射フィルター要素が周期的にアレー状に配置されてなる反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法において、

入射光を波長に応じて角度分解すると共に分解された各波長の光を焦点面近傍に集光させるホログラムカラーフィルターの焦点面近傍に、体積ホログラム感光材料と、その裏面側に散乱体あるいは反射体とを配置し、前記ホログラムカラーフィルター側から少なくとも異なる2つの色の波長域の光を含む光を照射して、前記ホログラムカラーフィルターで分光集光され、前記体積ホログラム感光材料に入射する光と、前記体積ホログラム感光材料を透過し前記散乱体あるいは反射体で散乱あるいは反射された光とを前記体積ホログラム感光材料中で干渉させて一度に記録することを特徴とする反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法。

【請求項2】 前記ホログラムカラーフィルターが、斜め入射の光を波長に応じて角度分散して集光する集光性ホログラムのアレーからなるホログラムカラーフィルターであることを特徴とする請求項1記載の反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法。

【請求項3】 前記ホログラムカラーフィルターが、回折格子の作用をするような干渉縞からなるホログラムと、このホログラムの照明光入射側あるいは出射側に集光素子アレーを配置してなるホログラムカラーフィルターであることを特徴とする請求項1記載の反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法。

【請求項4】 前記散乱体あるいは反射体として、散乱特性あるいは反射特性に指向性のあるものを用いることを特徴とする請求項1から3の何れか1項記載の反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法。

【請求項5】 前記体積ホログラム感光材料が、前記ホログラムカラーフィルターで分光集光された光がピンポイントで広がる焦点外れの位置に配置されることを特徴とする請求項1から4の何れか1項記載の反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法。

【請求項6】 請求項1から5の何れか1項記載の反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法によって作製されたことを特徴とする反射型ホログラムカラーフィルター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法に関し、特に、開口率が高く簡単な工程で作製できる反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 本出願人は、特開平6-222361号（特願平5-12170号）、特開平6-308332

号（特願平5-97517号）、特開平7-92327号（特願平5-234499号）等において、斜め入射の光を波長に応じて角度分散して集光する集光性ホログラムのアレーからなるホログラムカラーフィルターと、回折格子の作用をするような干渉縞からなるホログラムと、このホログラムの照明光入射側あるいは出射側にマイクロレンズアレー等の集光素子アレーを配置してなるホログラムカラーフィルターとを提案した。

【0003】 これらホログラムカラーフィルターは、例えば透過型の液晶表示装置用の透過型のカラーフィルターである。

【0004】 これに対して、反射型のホログラムカラーフィルターとその反射型ホログラムカラーフィルターを用いたカラー表示装置も特開平10-40726号（特願平8-197574号）、特開平10-111501号（特願平8-264437号）等において提案している。

【0005】 図3の模式的分解斜視図を参照にして、反射型ホログラムカラーフィルター11を用いた反射型カラー表示装置の1例の構成を説明する。図3において、規則的に画素15'に区切られた液晶表示素子、高分子分散型液晶（PDL C）表示素子等からなる透過型空間光変調器15の背面に、反射型ホログラムカラーフィルター11が配置され、さらに、その反射型ホログラムカラーフィルター11の背面に吸収層17が配置されて構成されている。これら透過型空間光変調器15、反射型ホログラムカラーフィルター11及び吸収層17は相互に近接するか一体に配置される。透過型空間光変調器15の各画素15'の間にはブラック・マトリックス16が配置されている。また、透過型空間光変調器15の隣接する3つの画素15'は1つのカラー表示単位18を構成しており、その中の画素Bは青色表示画素、画素Gは緑色表示画素、画素Rは赤色表示画素となっている。そして、透過型空間光変調器15のこれら青色表示画素B、緑色表示画素G、赤色表示画素Rは、それぞれ反射型ホログラムカラーフィルター11の青色反射フィルター要素11B、緑色反射フィルター要素11G、赤色反射フィルター要素11Rに対応するように、反射型ホログラムカラーフィルター11の要素配列が行われている。

【0006】 このような構成であるので、透過型空間光変調器15の表面側から入射する照明光あるいは環境光の中、所定の角度で入射する環境光12は、透過型空間光変調器15の各画素B、G、Rをそれらの状態に応じた強度変調を受けて透過する。この状態では、各画素B、G、Rにつき、環境光12中の波長成分 λ_B 、 λ_G 、 λ_R は同じ割合で強度変調を受けている。各画素B、G、Rを強度変調を受けて透過した光12は、青を表示する画素Bについては、青色反射フィルター要素11Bに入射し、その中の青色波長成分 λ_B のみが選択的

3

に所定方向へ反射回折され、再度青を表示する画素Bを同じ変調を受けて背面側から表面側へ透過し、青色画素表示光19Bとなる。フィルター要素11Bで回折されなかった波長成分 λ_B 、 λ_R は通過し、反射型ホログラムカラーフィルター11の背面に配置された吸収層17により吸収される。同様に、緑を表示する画素Gについては、その画素Gで強度変調を受けて透過した光12は、緑色反射フィルター要素11Gに入射し、その中の緑色波長成分 λ_G のみが選択的に所定方向へ反射回折され、再度緑を表示する画素Gを同じ変調を受けて背面側から表面側へ透過し、青色画素表示光19Bと略同じ方向に進む緑色画素表示光19Gとなる。また、赤を表示する画素Rについては、その画素Rで強度変調を受けて透過した光12は、赤色反射フィルター要素11Rに入射し、その中の赤色波長成分 λ_R のみが選択的に所定方向へ反射回折され、再度赤を表示する画素Rを同じ変調を受けて背面側から表面側へ透過し、青色画素表示光19B及び緑色画素表示光19Gと略同じ方向に進む赤色画素表示光19Rとなる。

【0007】したがって、カラー表示単位18中の画素R、G、Bの変調状態の組み合わせによって3つの表示光19B、19G、19Rの加法混色により任意の色が任意の輝度で表示可能になり、2次的に配置されたカラー表示単位18の表示状態の組み合わせで表示光19B、19G、19Rの方向から観察可能なカラー画像が表示できる。

【0008】図4は、図3のような反射型カラー表示装置に用いられる反射型ホログラムカラーフィルター11の断面図であり、回折波長がそれぞれ青色領域、緑色領域、赤色領域にある3つの微小なホログラム11B、11G、11Rをアレー状に周期的に配置してなる複合反射ホログラムであり、所定方向から入射する照明光あるいは環境光12は反射型ホログラムカラーフィルター11により所定方向に反射回折光13として反射回折されるが、反射型ホログラムカラーフィルター11中の青色反射回折ホログラム要素11Bはその方向に青色領域の波長 λ_B のみを回折し、同様に、反射型ホログラムカラーフィルター11中の緑色反射回折ホログラム要素11Gはその方向に緑色領域の波長 λ_G のみを、赤色反射回折ホログラム要素11Rはその方向に赤色領域の波長 λ_R のみを回折する。すなわち、反射型ホログラムカラーフィルター11は、R、G、B三原色の反射フィルター要素11R、11G、11Bからなる反射型ホログラムカラーフィルターとしての作用を有している。

【0009】このような反射型ホログラムカラーフィルター11の従来の製造方法としては、図5に示すようなマスク（開口板）を用いる方法（特開平10-111501号）がある。すなわち、図5（a）に示すように、例えば、赤色領域内にある波長の参照光22Rと照明光23Rを用い、フォトポリマー等の体積ホログラム感材

4

20の背後に所定の距離間隔して散乱板21を配置し、かつ、ホログラム感材20の露光域を赤色反射フィルター要素の位置Rに制限する開口板25Rをホログラム感材20の両側に配置して（図5では、片方の開口板25Rのみを図示してある。以下、同様）、ホログラム感材20の前面から所定の入射角で参照光22Rを入射させ、一方同じ波長の照明光23Rで散乱板21を照明し、その散乱板21からの散乱光24Rをホログラム感材20の背面から同時に入射させ、参照光22Rと散乱光24Rをホログラム感材20中で干渉させて、その赤色反射フィルター要素の位置Rに赤色領域内にある波長の光のみを反射散乱回折する反射散乱ホログラムを記録する。同様に、図5（b）に示すように、ホログラム感材20の露光域を緑色反射フィルター要素Gの位置に制限する開口板25Gをホログラム感材20の両側に配置して、緑色領域内にある波長の参照光22Gと照明光23Gを用い、同様な配置で緑色反射フィルター要素の位置Gに緑色領域内にある波長の光のみを反射散乱回折する反射散乱ホログラムを記録する。同様の記録を青色反射フィルター要素の位置に青色領域内にある波長の光のみを反射散乱回折する反射散乱ホログラムを記録する。この3回の記録を行って図4に示すような反射型ホログラムカラーフィルター11が得られる。

【0010】反射型ホログラムカラーフィルター11の従来のもう1つの製造方法としては、図6に示すような吸収フィルターからなるRGBカラーフィルターを用いる方法（特開平11-338338号）がある。赤色波長域の光（波長 λ_R ）が透過する赤色透過フィルター要素26R、緑色波長域の光（波長 λ_G ）が透過する緑色透過フィルター要素26G、青色波長域の光（波長 λ_B ）が透過する青色透過フィルター要素26Bの集合からなるRGBカラーフィルター26を用意し、そのRGBカラーフィルター26の下にフォトポリマー等の体積ホログラム感材20を、さらにその体積ホログラム感材20の下に紙、反射型ホログラム等の白色板あるいは平面鏡27を重ね合わせ、相互に密着させる。そして、RGBカラーフィルター26側から波長 λ_R 、 λ_G 、 λ_B の可干渉光を含む照明光28を入射させると、RGBカラーフィルター26の赤色透過フィルター要素26Rを透過する光は波長 λ_R の光であり、その透過光は体積ホログラム感材20の領域Rを通過して裏面の白色板あるいは平面鏡27に入射し、そこで散乱あるいは反射された光29Rも波長 λ_R の光であり、領域Rに入射した波長 λ_R の光と散乱あるいは反射された波長 λ_R の光29Rは相互に干渉してその領域Rに波長 λ_R の光を反射する体積ホログラムを形成する。同様にして、体積ホログラム感材20の領域Gには波長 λ_G の光を反射する体積ホログラムが、領域Bには波長 λ_B の光を反射する体積ホログラムがそれぞれ形成され、図4に示すような反射型ホログラムカラーフィルター11が得られる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図5に示したようなマスクを用いて反射型ホログラムカラーフィルターを製造する方法の場合は、RGBそれぞれの反射フィルター要素のために3回の露光を行う必要があり、製造工程が多くなり製造時間が長くなる量産性に劣る。また、図6に示したような吸収フィルターからなるRGBカラーフィルターを用いる製造方法の場合は、実際にはRGBの吸収フィルター間にブラック・マトリックスがあるため、出来上がった反射型ホログラムカラーフィルターの開口率が低下する。また、各反射フィルター要素の位置には、赤色波長域、緑色波長域あるいは青色波長域の何れか1つの波長の光のみが入射すべきであるが、吸収フィルターを介してホログラム露光するため、少ないながらも望まない別の色領域の波長の光も入射して記録されるため、色純度が十分に良いものを得るのは容易ではない。

【0012】本発明は従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、波長が完全に分離され開口率が非常に高い反射型ホログラムカラーフィルターを1回の露光で簡単に作製でき量産性に優れた反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法は、相互に異なる色の波長域の光を回折する2種以上の体積ホログラムからなる反射フィルター要素が周期的にアレー状に配置されてなる反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法において、入射光を波長に応じて角度分解すると共に分解された各波長の光を焦点面近傍に集光させるホログラムカラーフィルターの焦点面近傍に、体積ホログラム感光材料と、その裏面側に散乱体あるいは反射体とを配置し、前記ホログラムカラーフィルター側から少なくとも異なる2つの色の波長域の光を含む光を照射して、前記ホログラムカラーフィルターで分光集光され、前記体積ホログラム感光材料に入射する光と、前記体積ホログラム感光材料を透過し前記散乱体あるいは反射体で散乱あるいは反射された光とを前記体積ホログラム感光材料中で干渉させて一度に記録することを特徴とする方法である。

【0014】この場合、ホログラムカラーフィルターは、斜め入射の光を波長に応じて角度分散して集光する集光性ホログラムのアレーからなるホログラムカラーフィルターであってもよいし、回折格子の作用をするような干渉縞からなるホログラムと、このホログラムの照明光入射側あるいは出射側に集光素子アレーを配置してなるホログラムカラーフィルターであってもよい。

【0015】また、散乱体あるいは反射体として、散乱特性あるいは反射特性に指向性のあるものを用いること

が望ましい。

【0016】また、体積ホログラム感光材料を、ホログラムカラーフィルターで分光集光された光がピンポイントで広がる焦点外れの位置に配置することが望ましい。

【0017】本発明は、以上の製造方法によって作製された反射型ホログラムカラーフィルターを含むものである。

【0018】本発明においては、入射光を波長に応じて角度分解すると共に分解された各波長の光を焦点面近傍に集光させるホログラムカラーフィルターの焦点面近傍に、体積ホログラム感光材料と、その裏面側に散乱体あるいは反射体とを配置し、ホログラムカラーフィルター側から少なくとも異なる2つの色の波長域の光を含む光を照射して、ホログラムカラーフィルターで分光集光され、体積ホログラム感光材料に入射する光と、体積ホログラム感光材料を透過し散乱体あるいは反射体で散乱あるいは反射された光とを体積ホログラム感光材料中で干渉させて一度に記録するので、波長を完全に分離して露光でき、色純度のよい反射型カラー液晶表示装置用等の反射型ホログラムカラーフィルターであって開口率が非常に高いものを、1回の露光で簡単に作製でき、量産性に優れている。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法を実施例に基づいて説明する。

【0020】本発明の反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法は、図6に示したような吸収フィルターからなるRGBカラーフィルターを用いる製造方法において、吸収フィルターからなるRGBカラーフィルターの代わりに、特開平6-222361号、特開平6-308332号、特開平7-92327号等において提案された、斜め入射の光を波長に応じて角度分散して集光する集光性ホログラムのアレーからなるホログラムカラーフィルター、あるいは、回折格子の作用をするような干渉縞からなるホログラムと、このホログラムの照明光入射側あるいは出射側にマイクロレンズアレー等の集光素子アレーを配置してなるホログラムカラーフィルターを用いたものとして説明できる。

【0021】図1に示すように、この実施例においては、入射角 θ の斜め入射の光2を波長に応じて角度分散して集光する集光性ホログラム1'のアレーからなるホログラムカラーフィルター1を用いる。集光性ホログラム1'は、偏心フレネルゾーンプレート状の干渉縞からなるホログラムであり、ホログラムカラーフィルター1の法線に対して角度 θ をなして入射する入射光2の中の青色波長域(波長 λ_B)の光3B、緑色波長域(波長 λ_G)の光3G、赤色波長域(波長 λ_R)の光3Rを角度分解すると共に焦点面F近傍に集光させる作用をするものであり、回折効率の波長依存性がないかもしくは少な

い、レリーフ型、位相型、振幅型等の透過型ホログラムからなる。そのため、ホログラムカラーフィルター 1 に入射角 θ で波長 λ_R 、 λ_G 、 λ_B の可干渉光を含む照明光 2 を入射させると、その焦点面 F には、波長 λ_R 、 λ_G 、 λ_B の集光光 3R、3G、3B が周期的に繰り返して並んで入射することになる。

【0022】この焦点面 F 近傍に、フォトポリマー等の体積ホログラム感材 20 を、さらにその体積ホログラム感材 20 の下に紙、反射型ホログラム等の白色散乱板あるいは平面鏡 27 を重ね合わせ、相互に密着させて配置する。

【0023】この配置で、ホログラムカラーフィルター 1 側から波長 λ_R 、 λ_G 、 λ_B の可干渉光を含む照明光 2 を入射させると、ホログラムカラーフィルター 1 で分光された周期的に繰り返して並んでいる波長 λ_R 、 λ_G 、 λ_B の集光光 3R、3G、3B は、それぞれ体積ホログラム感材 20 の周期的な繰り返し領域 R、G、B を通って裏面の白色散乱板あるいは平面鏡 27 に入射し、そこで散乱あるいは反射された波長 λ_R 、 λ_G 、 λ_B の光 4R、4G、4B は、体積ホログラム感材 20 の周期的な繰り返し領域 R、G、B 中で入射光 3R、3G、3B と相互に干渉してそれら領域 R、G、B にそれぞれ波長 λ_R 、 λ_G 、 λ_B の光を反射する体積ホログラムのアレーを形成する。この体積ホログラムのアレーは、図 3、図 4 に示したような特性の反射型ホログラムカラーフィルター 11 として用いることができる。

【0024】ところで、以上の説明においては、白色散乱板あるいは平面鏡 27 については詳しく説明しなかったが、従来例のように、紙、反射型ホログラム等の白色板あるいは平面鏡であってよいが、散乱あるいは反射された光 4R、4G、4B の方向が揃っていかつ体積ホログラム感材 20 の法線に対して斜め方向になることが望ましい。その理由は、体積ホログラム感材 20 中に体積ホログラムのアレーが記録されてなる反射型ホログラムカラーフィルター 11 においては、光 4R、4G、4B と反対に進む光が図 3 のような構成の反射型カラー表示装置の環境光（照明光）12 となるため、反射型カラー表示装置の照明光 12 の方向はその表示面の正面からではなく斜め方向から入射するものとすることが望ましいからである。

【0025】したがって、白色散乱板あるいは平面鏡 27 はその散乱特性あるいは反射特性に指向性のあるものが望ましく、略正面から入射してくる入射光 3R、3G、3B を斜め方向の光 4R、4G、4B に反射あるいは散乱する特性に構成された波長依存性の少ない反射型ホログラム散乱板、あるいは、フレネル反射板が望ましい。

【0026】また、体積ホログラム感材 20 の配置位置としては、ホログラムカラーフィルター 1 の焦点面 F よりは集光光 3R、3G、3B がピンボケして少し広が

るような焦点外れの位置が望ましい。このような配置をとって反射型ホログラムカラーフィルター 11 を撮影すると、体積ホログラム感材 20 に記録されるアレー状の体積ホログラム（図 4 の反射フィルター要素 11R、11G、11B）各々が相互に過不足なく隣接するように出来るからである。

【0027】なお、ホログラムカラーフィルター 1 の代わりに、図 2 に示すように、回折格子の作用をするような干渉縞からなるホログラム 5 と、このホログラム 5 の照明光入射側あるいは出射側（図 2 の場合は、出射側）に集光性のマイクロレンズアレー 6 を配置してなるホログラムカラーフィルター 10 を用いても、図 1 の場合と同様な原理で図 3、図 4 に示したような特性の反射型ホログラムカラーフィルター 11 を作製することができる。なお、ホログラムカラーフィルター 1 に比べてホログラムカラーフィルター 10 を用いる方が、分光集光光の焦点距離の波長によるバラツキが小さいので、より望ましい。

【0028】以上の説明から明らかなように、本発明の反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法によれば、ホログラムカラーフィルターを用いて波長を完全に分離して露光できるので、色純度のよい反射型カラー液晶表示装置用等の反射型ホログラムカラーフィルターであって開口率が非常に高いものを、1 回の露光で簡単に作製でき、量産性に優れている。

【0029】なお、本発明の反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法は、以上の実施例に限定されず種々の変形が可能である。

【0030】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の反射型ホログラムカラーフィルターの製造方法によれば、入射光を波長に応じて角度分解すると共に分解された各波長の光を焦点面近傍に集光させるホログラムカラーフィルターの焦点面近傍に、体積ホログラム感光材料と、その裏面側に散乱体あるいは反射体を配置し、ホログラムカラーフィルター側から少なくとも異なる 2 つの色の波長域の光を含む光を照射して、ホログラムカラーフィルターで分光集光され、体積ホログラム感光材料に入射する光と、体積ホログラム感光材料を透過し散乱体あるいは反射体で散乱あるいは反射された光とを体積ホログラム感光材料中で干渉させて一度に記録するので、波長を完全に分離して露光でき、色純度のよい反射型カラー液晶表示装置用等の反射型ホログラムカラーフィルターであって開口率が非常に高いものを、1 回の露光で簡単に作製でき、量産性に優れている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例 1 の反射型ホログラムカラーフィルターの撮影方法を説明するための図である。

【図 2】本発明の実施例 2 の反射型ホログラムカラーフィルターの撮影方法を説明するための図である。

【図3】本発明による反射型ホログラムカラーフィルターを用いる反射型カラー表示装置の1例の構成を示す模式的分解斜視図である。

【図4】図3の反射型カラー表示装置に用いられる反射型ホログラムカラーフィルターの断面図である。

【図5】反射型ホログラムカラーフィルターの従来のマスクを用いた製造方法を説明するための図である。

【図6】反射型ホログラムカラーフィルターの従来のRGBカラーフィルターを用いた製造方法を説明するための図である。

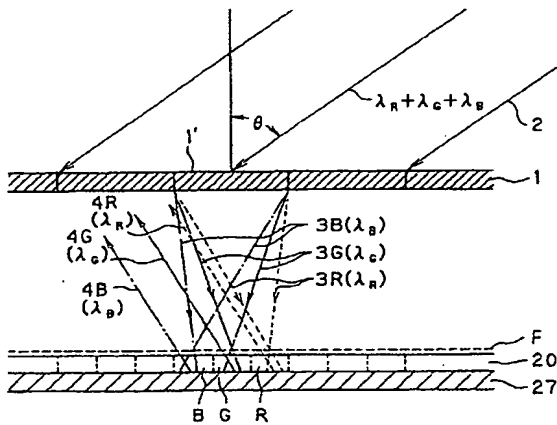
【符号の説明】

- 1…ホログラムカラーフィルター
 1'…集光性ホログラム
 2…入射光（照明光）
 3B…青色波長域の光
 3G…緑色波長域の光
 3R…赤色波長域の光
 4B…青色波長域の散乱光あるいは反射光
 4G…緑色波長域の散乱光あるいは反射光
 4R…赤色波長域の散乱光あるいは反射光
 5…回折格子の作用をする一様な干渉縞からなるホログラム

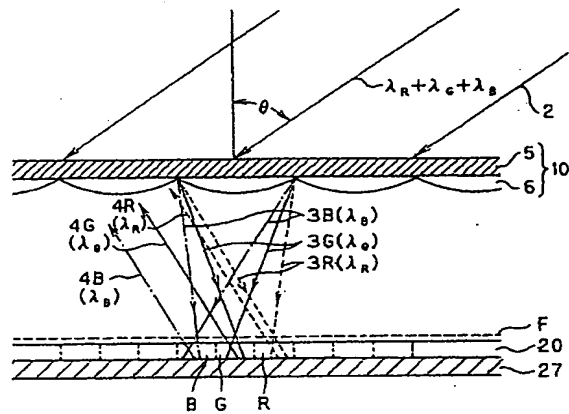
ラム

- 6…集光性のマイクロレンズアレー
 10…ホログラムカラーフィルター
 11…反射型ホログラムカラーフィルター
 11B…青色反射フィルター要素（微小ホログラム）
 11G…緑色反射フィルター要素（微小ホログラム）
 11R…赤色反射フィルター要素（微小ホログラム）
 12…環境光（照明光）
 13…反射回折光
 15…透過型空間光変調器
 15'…画素
 16…ブラック・マトリックス
 17…吸収層
 18…カラー表示単位
 19B…青色画素表示光
 19G…緑色画素表示光
 19R…赤色画素表示光
 20…体積ホログラム感材
 27…白色散乱板あるいは平面鏡
 20 F…焦点面

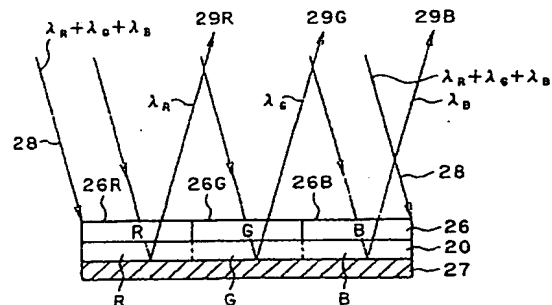
【図1】



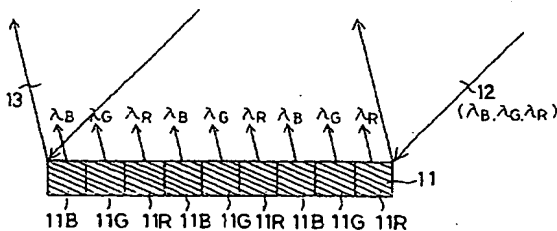
【図2】



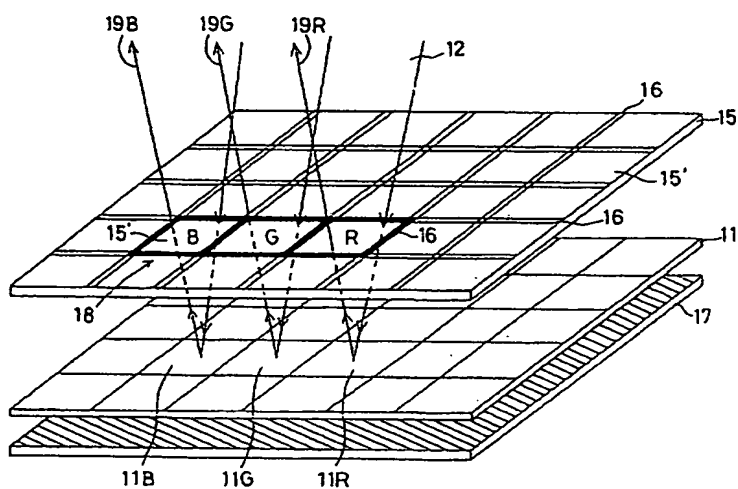
【図6】



【図4】



【図3】



【図5】

